



العلوم الحياتية

12

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

كتاب الأنشطة والتجارب العملية





العلوم الحياتية

الصف الثاني عشر - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

12

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. أحمد محمد الجعافرة   عطاف جمعة المالكي

روناهي "محمد صالح" الكردي (منسقًا)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

06-5376262 / 237   06-5376266   P.O.Box: 2088 Amman 11941




@nccdjor   feedback@nccd.gov.jo   www.nccd.gov.jo

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطـــوير المناهــج في جلسـته رقم (2022/3)، تاريـخ 2022/5/12 م، وقرار مجلس التربية والتعليـم رقم (2022/23)، تاريـخ 2022/5/29 م، بـدءًا من العام الـدراسي 2022 / 2023 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.
- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 313 - 5

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2022/4/1979)

375,001

الأردنّ. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلـوم الحياتيـة: الصف الثاني عشـر، الفـرع العلمي: كتاب الأنشـطة والتجارب العمليـة (الفصل الدراسـي الأول)/ المركز الوطني لتطويـر المناهج.- عمّـان: المركز، 2022

ج1 (24) ص.

ر.إ.: 2022/4/1979

الواصفات: / تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise , without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.
British Library Cataloguing -in- Publication Data
A catalogue record for this publication is available from the Library.

الطبعة الأولى (التجريبية)

1443 هـ / 2022 م

قائمة المحتويات

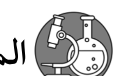
الكشف عن وجود الكربون في المُركَّبات العضوية

الخلفية العلمية:

الكربون عنصر مهم يدخل في تركيب المُركَّبات العضوية جميعها، ويُمكِن الكشف عنه في المادة العضوية عن طريق تسخينها مع أكسيد النحاس؛ إذ يتأكسد الكربون (إنْ وُجِد)، وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 الذي يتفاعل مع ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم)، مُسبِّبًا تعكُّره وتكدُّره.

الهدف:

تقصّي وجود الكربون في المُركَّبات العضوية.



المواد والأدوات:

كأسان زجاجيتان تحوي كلٌّ منهما mL (4) من ماء الجير الرائق، سُكَّر مائدة، ملح طعام، أكسيد النحاس، أنبوبا اختبار سعة كلٍّ منهما mL (10)، حاملا أنابيب اختبار، سِدادتا أنابيب اختبار مطّاطيتان مثقوبتان من المنتصف، أنبوبا وصل زجاجيان رفيعان على شكل حرف L، مصدرا حرارة (موقدا بنسن)، ميزان، منصب.



إرشادات السلامة:

استعمال مصدر الحرارة والأنابيب الساخنة بحذر.

ملحوظة: يُحضَّر ماء الجير الرائق بإذابة هيدروكسيد الكالسيوم في ماء مُقطَّر حتى الإشباع، ثم تصفيته.



خطوات العمل:

1. **أقيس:** أَزِن g (2) من سُكَّر المائدة و g (6) من أكسيد النحاس، ثم أضع المادتين اللتين وزنتهما في أنبوب الاختبار الأوَّل.
2. **أُصمِّم نموذجًا:** أُدخِل أحد طرفي أنبوب الوصل الزجاجي في ثقب السِّدادة، وأُثبِّتها على فتحة أنبوب الاختبار، ثم أُعلِّق أنبوب الاختبار بالحامل، ثم أضعه على المِنْصَب فوق مصدر الحرارة.
3. **أُجرِّب:** أغمس الطرف الآخر من أنبوب الوصل في ماء الجير الرائق الموجود في الكأس الزجاجية الأولى.
4. **أُلاحِظ:** أُوقد لهب بنسن تحت أنبوب الاختبار الأوَّل مدَّة min (5) ، مُلاحِظًا ما يحدث لماء الجير في الكأس الزجاجية.
5. **أقيس:** أَزِن g (2) من ملح الطعام و g (6) من أكسيد النحاس، ثم أضع المادتين اللتين وزنتهما في أنبوب الاختبار الثاني.

6. أُكرِّر الخطوات من الرقم (2) إلى الرقم (4)، مُستخدِمًا الكأس الزجاجية الثانية.
7. **أُقارِن** ما يحدث لماء الجير في الكأسين الزجاجيتين في أثناء التفاعل، ثم أُدوِّن النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

التحليل والاستنتاج:

1. **أُفسِّر** النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

....

2. **أتوقَّع** سبب استخدام ملح الطعام في الأنبوب الثاني.

....

....

....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

....

أسئلة للتفكير

تعرُّف السُّكَّريات المُتعدِّدة المُكوِّنة للنشا

تعمل النباتات على تخزين الغلوكوز في النشا الذي يتكوَّن من أميلوز على شكل سلاسل غير مُتفرِّعة من الغلوكوز، ومن أميلوبكتين على شكل سلاسل من الغلوكوز مُتفرِّعة في بعض المواقع.

يُبيِّن الجدول الآتي نسبة كلٍّ من الأميلوز والأميلوبكتين في عيِّنات للنشا مُستخرَجة من (4) نباتات مختلفة.

اسم النبات	نسبة الأميلوز %	نسبة الأميلوبكتين %
القمح	26	74
البطاطا الحلوة	23	77
الذُّرَة	24	76
البطاطا	17	83

التحليل والاستنتاج:

1. **أحسُبُ** متوسط النسب المئوية للأميلوبكتين في النباتات الوارد ذكرها في الجدول.

....

2. **أستنتج**: أيُّ نوعي السُّكَّريات المُتعدِّدة نسبته أعلى في النشا المُخزَّن في النباتات: الأميلوز أم الأميلوبكتين؟

....

3. **أحسُبُ**: ما النسبة المئوية للأميلوز في نشا الأرز إذا بلغت نسبة الأميلوبكتين فيه 79%؟

....

....

4. **أتوقَّع**: بناءً على معلوماتي عن تركيب كلٍّ من الأميلوز والأميلوبكتين، وعمل الإنزيمات الهاضمة، أيُّهما أسرع تحوُّلًا إلى وحدات أصغر، مُفسِّرًا إجابتي؟

....

....

5. **أتنبَّأ**: أيُّ المادتين الغذائيتين الآتيتين أسرع في تحرير الطاقة المُختزَنة فيها عند تناولها: القمح أم البطاطا؟

....

....

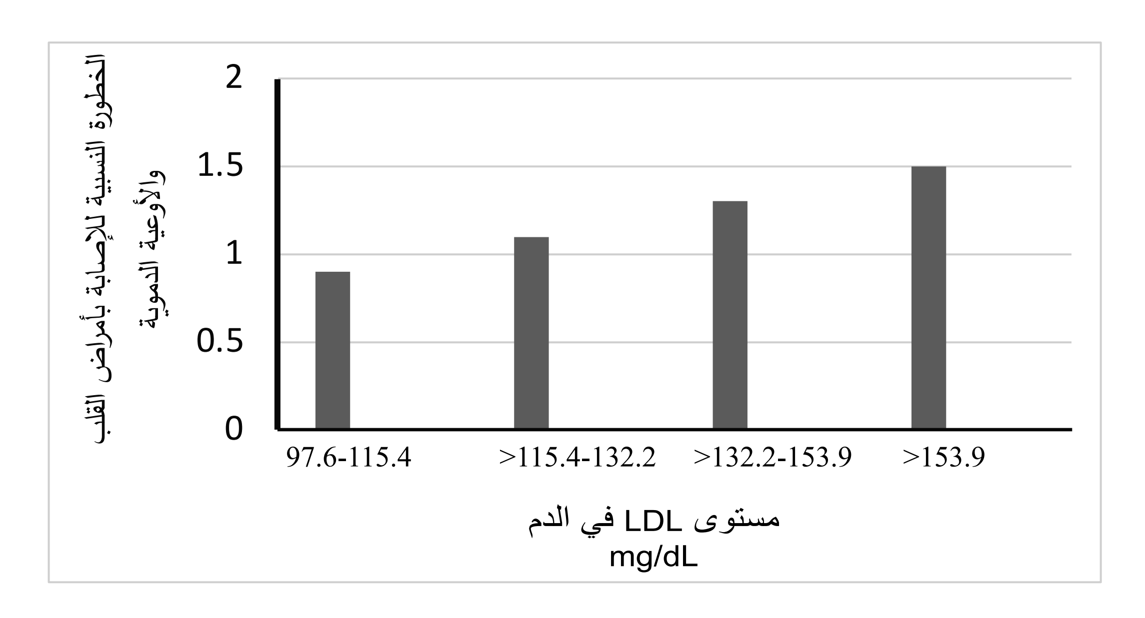
6. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

العلاقة بين الكولسترول والأمراض القلبية الوعائية

يُشكِّل الجسم نوعين من البروتينات الدهنية Lipoproteins، هما: البروتين الدهني ذو الكثافة المُنخفِضة Low Density Lipoproteins (LDL) الذي ينقل الكولسترول من الكبد إلى الدم، ويُعرَف بالكولسترول الضارّ. والبروتين الدهني ذو الكثافة المُرتفِعة High Density Lipoprotein (HDL) الذي يُعرَف بالكولسترول النافع، وينقل الكولسترول من أنسجة الجسم إلى الكبد حيث تتمُّ عملية أيضه أو إفرازه.

يُذكَر أنَّ مستوى الكولسترول الكلي في الدم يُمثِّل مجموع مستوى HDL، ومستوى LDL، ومُركَّبات الكولسترول الأُخرى، وقد ثَبَتَ طبيًّا أنَّ لارتفاع مستوى الكولسترول الكلي ومستوى LDL صلةً بزيادة خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

يُمثِّل الرسم البياني الآتي نتائج دراسة أَعَدَّها مركز طبي في الولايات المتحدة الأمريكية، وشملت قياس مستوى الكولسترول الضارِّ LDL لدى (27939) امرأة من القاطنين فيها، إلى جانب ضبط العوامل الأُخرى التي يُمكِن أنْ تُؤثِّر في أمراض القلب والأوعية الدموية. وقد خضعت هؤلاء النسوة للمتابعة مدَّة (8) سنوات في المتوسط، وسُجِّلت في هذه الأثناء حالات إصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية (مثل: انسداد الشرايين التاجية)، وحالات وفاة بسبب هذه الأمراض.



التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج**: هل توجد علاقة بين زيادة خطر الإصابة بمرض قلبي وعائي ومستوى الكولسترول الضارِّ في الدم؟ أُفسِّر إجابتي.

....

....

2. **أتنبَّأ**: هل يُمكِن القول إنَّ ارتفاع مستوى الكولسترول الضارِّ مُرتبِط بزيادة خطر الإصابة بالنوبات القلبية؟ أُفسِّر إجابتي.

....

....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبسين

الخلفية العلمية:

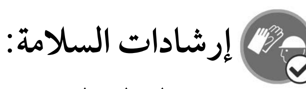
يُحفِّز إنزيم التريبسين تحلُّل Hydrolysis بروتين الحليب كازين Casein الذي يُعطي الحليب لونه الأبيض، فيتحوَّل إلى عديد ببتيد عديم اللون؛ ما يؤدّي إلى اختفاء اللون الأبيض للحليب.

الهدف:

دراسة أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبسين.

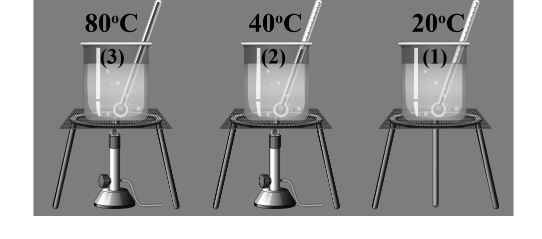
المواد والأدوات:

(15) mL من إنزيم التريبسين، (15) mL من الحليب السائل، (3) أنابيب اختبار، مقياس درجة حررة عدد (3)، حامل أنابيب اختبار، ماء من الصنبور، قلم تخطيط ثابت، (3) كؤوس سعة كلٍّ منها (250) mL، جليد، مخباران مُدرَّجان، مصدرا حرارة.



إرشادات السلامة:

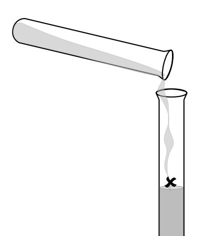
استعمال الماء الساخن ومصدر الحرارة بحذر.





خطوات العمل:

1. أُرقِّم أنابيب الاختبار بالأرقام (1-3)، ثم أضع علامة X عليها، ثم أضع كل أنبوب على حامل أنابيب الاختبار.
2. **أقيس:** أضع في كل أنبوب اختبار mL (5) من الحليب.
3. أضع في الكأس الأولى ماءً درجة حرارته 20°C، ثم أضع في الكأس الثانية ماءً درجة حرارته 40°C، ثم أضع في الكأس الثالثة ماءً درجة حرارته 80°C، وأحرص أنْ تظلَّ درجة الحرارة في جميع الكؤوس ثابتة، مُستخدِمًا التسخين، أو الجليد إذا لزم ذلك.



4. أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (1) في الكأس الأولى، ثم أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (2) في الكأس الثانية، ثم أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (3) في الكأس الثالثة، مُراعِيًا ألّا تكون العلامة X ظاهرة لي؛ أيْ أنْ تكون على الجهة الأُخرى غير المُواجِهة لنظري.
5. **أُجرِّب:** أُضيف إلى كل أنبوب mL (5) من إنزيم التريبسين.
6. **أُلاحِظ** بقاء لون الحليب أو اختفاءَه، ثم **أحسُبُ** الوقت المُستغرَق لظهور علامة X على أنابيب الاختبار في حال اختفاء لون الحليب، مُدوِّنًا ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

1. **أُصنِّف** الأنابيب إلى أنابيب ظهرت عليها علامة X، وأنابيب لم تظهر عليها هذه العلامة.

....

....

2. **أستنتج** درجة الحرارة المُثلى لعمل إنزيم التريبسين.

....

....

3. **أُفسِّر** سبب عدم ظهور علامة X على أحد أنابيب الاختبار.

....

....

4. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

أسئلة للتفكير

أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط الإنزيم

في تجربة لاستقصاء أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط إنزيم الكتاليز الذي يوجد في جميع خلايا الكائنات الحيَّة التي تتنفَّس هوائيًّا، ويعمل على تحليل مُركَّب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 الذي يُعَدُّ ناتجًا ثانويًّا سامًّا لعملية التنفُّس الخلوي؛ وُضِع mL (5) من فوق أكسيد الهيدروجين في (6) أنابيب اختبار؛ كُلٌّ على حِدَة، وقد استُخدِم في التجربة كمِّيات متساوية من قطع البطاطا في الأنابيب الثلاثة الأولى، بوصفها مصدرًا لإنزيم الكتاليز الذي يعمل على تحليل فوق أكسيد الهيدروجين وَفقًا للمعادلة الآتية:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{إنزيم الكتاليز}} 2H_2O + O_2$$

بعد ذلك ضُبِط الرقم الهيدروجيني pH، وكانت كمِّيات الأكسجين المُتصاعِد من كل أنبوب كما في الجدول الآتي:

رقم الأنبوب:	1	2	3	4	5	6
المادة المضافة:	(3) mL من الكتاليز.	(3) mL من الكتاليز.	(3) mL من الكتاليز.	(3) mL من الماء.	(3) mL من الماء.	(3) mL من الماء.
الرقم الهيدروجيني pH:	3	7	9	3	7	9
كمِّية الغاز المُتصاعِد:	+	+++++	+	لا يوجد غاز مُتصاعِد.	لا يوجد غاز مُتصاعِد.	لا يوجد غاز مُتصاعِد.

التحليل والاستنتاج:

1. أُصنِّف الأنابيب إلى أنابيب تصاعد منها غاز الأكسجين، وأنابيب لم يتصاعد منها هذا الغاز.

....

....

2. **أستنتج:** علامَ يدلُّ تصاعد غاز الأكسجين من الأنابيب التي تحمل الأرقام: (1)، و(2)، و(3)؟

....

....

3. **أستنتج** الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الكتاليز، مُفسِّرًا إجابتي.

....

....

4. **أتنبَّأ**: ما سبب استخدام الماء في الأنابيب التي تحمل الأرقام: (4)، و(5)، و(6)؟

....

....

5. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

تأثير مستوى هرمون الثيروكسين في مُعدَّل استهلاك الأكسجين

تحافظ الثدييات والطيور على درجة حرارة أجسامها ثابتة نسبيًّا عن طريق الحرارة الناتجة من عملية التنفُّس الخلوي. وما إنْ تنخفض درجة حرارة أجسام هذه الحيوانات لتصبح أقلَّ من درجة حرارة الجسم الطبيعية، حتى تستجيب خلاياها لذلك بتقليل كفاءة الميتوكندريا في إنتاج ATP، ولكي يستطيع الجسم إنتاج جزيئات ATP التي يحتاج إليها؛ فإنَّه يزيد من أكسدة المواد العضوية، فتتحرَّر كمِّيات إضافية من الحرارة لتدفئة الجسم. وقد افترض باحثون أنَّ هرمون الغُدَّة الدرقية هي التي تُنظِّم هذه الاستجابة.

في دراسة لقياس نشاط سلاسل نقل الإلكترون في خلايا الكبد لفئران مُتباينة في ما بينها من حيث مستويات هرمون الغُدَّة الدرقية، قورِن مُعدَّل استهلاك الأكسجين لكلٍّ من هذه الفئران، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

مستوى هرمون الغُدَّة الدرقية	مُعدَّل استهلاك الأكسجين nmol O_2 /min • mg cells
مُنخفِض	4.3
طبيعي	4.8
مُرتفِع	8.7

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج**: في أيِّ الخلايا كان مُعدَّل استهلاك الأكسجين أعلى؟ في أيِّ الخلايا كان مُعدَّل استهلاك الأكسجين أقلَّ؟

....

....

2. **أتنبَّأ**: أُخِذت من بعض هذه الفئران عيِّنات من خلايا الكبد. أيُّها كانت درجة حرارة أجسامها هي الأعلى؟ أُفسِّر اجابتي.

....

....

3. **أُفسِّر**: كيف تدعم هذه النتائج الفرضية التي وضعها الباحثون؟

....

....

4. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

التكامل بين التنفُّس الخلوي والبناء الضوئي

في تجربة لإثبات العلاقة بين عمليتي التنفُّس الخلوي والبناء الضوئي، حُضِّرت (4) أنابيب اختبار تحوي ماءً مذابًا فيه كاشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون، ووُضِع نباتا إلوديا في اثنين منها، ثم أُغلِقت الأنابيب بإحكام. بعد ذلك عُرِّض للضوء الأنبوبُ الذي يحمل الرقم (1)، والأنبوبُ الذي يحمل الرقم (2). أمّا الأنبوب الذي يحمل الرقم (3)، والأنبوب الذي يحمل الرقم (4)، فقد غُلِّفا جيدًا بورق الألمنيوم.

يعمل الكاشف المُستخدَم على تحويل الماء إلى اللون الأصفر إذا كانت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون مُرتفِعة، ويعمل على تحويله إلى اللون الأخضر الفاتح إذا كانت نسبة هذا الغاز متوسطة، ويعمل على تحويله إلى اللون الأزرق إذا كانت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون قليلة.

أدرس الجدول الآتي الذي يُبيِّن نتائج هذه التجربة بعد مرور(12) ساعة، ثم أُجيب عن الأسئلة الي تليه:

رقم الأنبوب	الأنبوب رقم (1)	الأنبوب رقم (2)	الأنبوب رقم (3)	الأنبوب رقم (4)
البيئة المحيطة بالأنابيب:	مُعرَّضة للضوء		مُغطّاة بورق الألمنيوم (غير مُعرَّضة للضوء)	
المحتويات:	إلوديا	من دون إلوديا	إلوديا	من دون إلوديا
لون الماء في بداية التجربة:	أخضر فاتح	أخضر فاتح	أخضر فاتح	أخضر فاتح
لون الماء بعد مرور (12) ساعة:	أزرق	أخضر فاتح	أصفر	أخضر فاتح

1. أكتب معادلة التنفُّس الخلوي، ومعادلة البناء الضوئي.

....

....

2. **أستنتج** سبب تحوُّل الماء في الأنبوب رقم (1) إلى اللون الأزرق.

....

....

....

....

3. **أستنتج** سبب تحوُّل الماء في الأنبوب رقم (3) إلى اللون الأصفر.

....

....

....

....

4. **أتوقَّع** سبب استخدام الأنبوب الذي يحمل الرقم (2)، والأنبوب الذي يحمل الرقم (4).

....

....

....

....

5. **أتنبَّأ**: ماذا سيحدث للون الماء في الأنبوب رقم (2) إذا نُفِخ فيه باستعمال ماصَّة؟ أُفسِّر إجابتي.

....

....

....

....

6. **أُفسِّر**: لماذا يُنصَح بإبعاد النباتات عن غرف النوم ذات التهوية المحدودة ليلًا؟

....

....

....

....

7. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

تجربة استهلالية

الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية لجذور الثوم

الخلفية العلمية:

تُسهِم دراسة الانقسام الخلوي إسهامًا كبيرًا في فهم كثير من العمليات الحيوية. وتُعَدُّ دراسة انقسام خلايا القمم النامية لجذور النباتات إحدى أسهل الطرائق لدراسة الانقسام الخلوي.

الهدف:

تعرُّف أطوار الانقسام المتساوي، ونسبة كلٍّ منها.

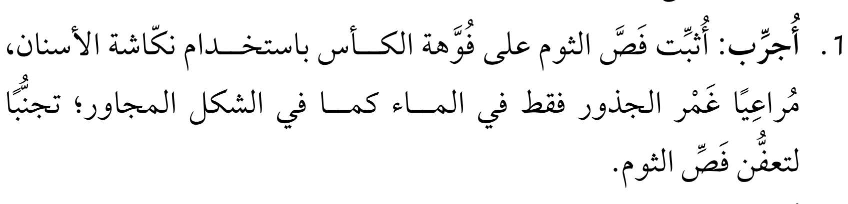
المواد والأدوات:

كأس زجاجية صغيرة فيها ماء، نكّاشة أسنان، شرائح زجاجية وأغطيتها، صبغة خلايا نباتية مثل السفرانين، مجهر ضوئي، مشرط، فصوص ثوم، ملقط، حمض الهيدروكلوريك (1M)، محلول من حمض الخليك والإيثانول (نسبة حمض الخليك إلى الإيثانول 3:1)، قفّازات، ورق تنشيف، قلم رصاص، ماء، طبق بتري زجاجي.

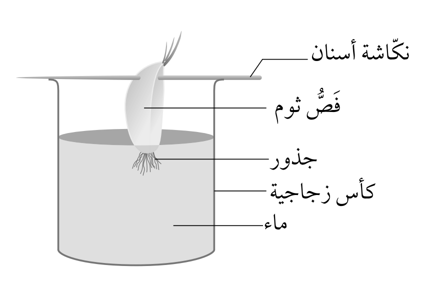
إرشادات السلامة:

- استعمال المشرط والمواد الكيميائية بحذر.
- غسل اليدين جيدًا بعد انتهاء التجربة.

خطوات العمل:

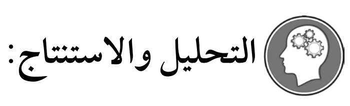


1. **أُجرِّب:** أُثبِّت فَصَّ الثوم على فُوَّهة الكأس باستخدام نكّاشة الأسنان، مُراعِيًا غَمْر الجذور فقط في الماء كما في الشكل المجاور؛ تجنُّبًا لتعفُّن فَصِّ الثوم.



2. **أُلاحِظ** نمو الجذور بعد (3-4) أيام.
3. **أُجرِّب:** أقطع cm (1-3) من نهايات القمم النامية للجذور، ثم أضعها في كأس تحوي محلول حمض الخليك والإيثانول مدَّة min (10). بعد ذلك أُسخِّن محلول حمض الهيدروكلوريك في حمّام مائي حتى تصبح درجة حرارته $60\ ^0C$.
4. **أُجرِّب:** أغسل الجذور بالماء البارد مدَّةً تتراوح بين min (4-5)، ثم أُنشِّفها جيدًا بورق التنشيف. بعد ذلك أنقلها إلى الكأس التي تحوي محلول حمض الهيدروكلوريك الساخن، وأتركها فيه مدَّة min (5).

5. **أُجرِّب**: أنقل الجذور إلى طبق بتري باستخدام الملقط، وأغسلها بالماء البارد، ثم أُنشِّفها جيدًا بورق التنشيف، ثم أضعها على شريحة زجاجية نظيفة. بعد ذلك أَقُصُّ mm (2) من قمم الجذور النامية، ثم أُبقيها على الشريحة، وأتخلَّص من بقية الجذور.
6. أُضيف قطرة من الصبغة إلى القمم النامية على الشريحة، ثم أضع غطاء الشريحة، ثم أسحق العيِّنة بالضغط عليها بلطف فوق غطاء الشريحة باستخدام الطرف العريض لقلم الرصاص.
7. **أُلاحِظ** الخلايا باستخدام المجهر الضوئي بعد تكبيرها X 400، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.



التحليل والاستنتاج:

1. **أحسُبُ** النسبة المئوية لكل طور من أطوار الانقسام الخلوي.

....

....

....

2. أُمثِّل بيانيًّا أعداد الخلايا في كل طور.

....

....

....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها، ثم أُقارنها بنتائجهم.

....

....

....

الخلفية العلمية:

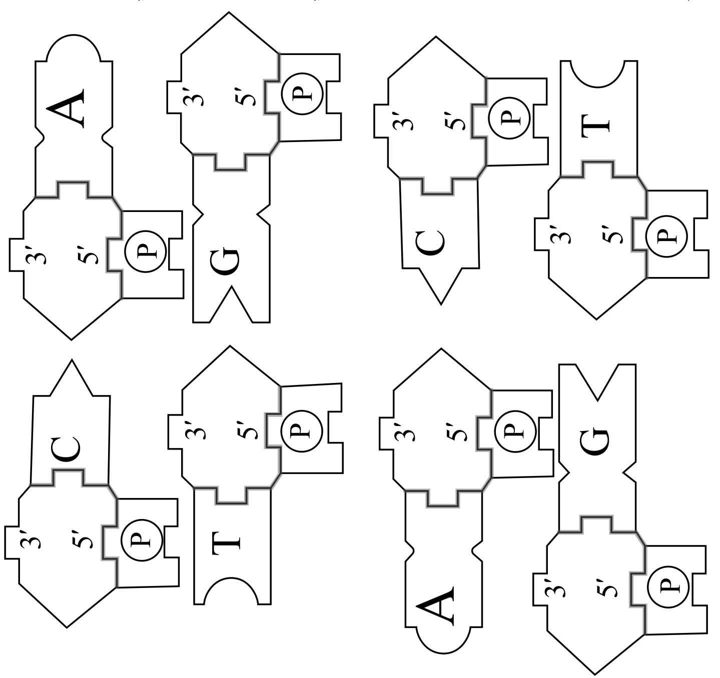
يتضاعف جزيء DNA مُنتِجًا نسختين مُتماثِلتين، تتكوَّن كلٌّ منهما من سلسلتين؛ إحداهما أصلية (أيْ من DNA الأصل)، والأُخرى جديدة ومُكمِّلة لها. وتُعَدُّ كل سلسلة أصلية في أثناء التضاعف قالَبًا لبناء سلسلة مُكمِّلة جديدة. وبينما يكون بناء إحدى السلسلتين مستمرًّا، يكون بناء السلسلة المُقابِلة مُتقطِّعًا.

الهدف:

محاكاة عملية تضاعف DNA.

المواد والأدوات:

مقص، شريط لاصق، أقلام مُلوَّنة، قالَب نيوكليوتيدات كما في الصندوق الآتي.



إرشادات السلامة: استعمال المقص بحذر.



خطوات العمل:

1. **أُصمِّم نموذجًا:**

- أُعِدُّ نسخًا من الشكل الــذي يُمثِّل أنواع النيوكليوتيدات في DNA، علمًا بأنَّ عدد النسخ يعتمد على طول سلسلتي DNA المراد نمذجة تضاعفهما.

- أَقُصُّ الأشكال على نحوٍ يجعل النيوكليوتيدات مُنفصِلة.
- أُرتِّب هذه النيوكليوتيدات في سلسلتين، مُراعِيًا ربط كل نيوكليوتيد بالنيوكليوتيد المجاور له في السلسلة نفسها، ثم أُثبِّت كل نيوكليوتيدين باستخدام الشريط اللاصق.
- أضع النيوكليوتيدات في السلسلة المُقابِلة على نحوٍ يجعلها مُكمِّلة للنيوكليوتيدات في السلسلة الأولى، مُراعِيًا أنْ تكون نهايتا ′3 و′5 مُتعاكِستين في السلسلتين المُتقابِلتين.

2. **أُلاحِظ** الشكل الناتج.
3. **أُجرِّب** استعمال النيوكليوتيدات المُتبقِّية لتمثيل تضاعف السلسلتين، وتكوين سلسلتين جديدتين.
4. **أُجرِّب**: أفصل السلسلتين إحداهما عن الأُخرى جزئيًّا، ثم أُضيف النيوكليوتيدات لبناء السلسلة المُقابِلة للسلسلة الأصلية، مُراعِيًا أنْ يكون اتجاه الإضافة من ′3 إلى ′5 على سلسلة القالَب؛ أيْ من ′5 إلى ′3 للنيوكليوتيدات المضافة.

التحليل والاستنتاج:

1. **أُقارِن**: أيُّ السلسلتين عملية بنائها مُتَّصِلة منذ البداية؟ أيُّهما عملية بنائها مُتقطِّعة؟

....

....

2. **أتوقَّع**: أفصل الجزء المُتبقّي من السلسلتين المُتقابِلتين، ثم أُحدِّد السلسلة التي قد يستمر بناؤها، وتلك التي سيتوقَّف بناؤها، وتتطلَّب البَدْء من جديد.

....

....

3. **أستنتج**: أيُّ السلسلتين رائدة؟ أيُّهما مُتأخِّرة؟

....

....

4. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

أسئلةٌ للتفكير

قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في مُعدَّل انقسام الخلايا

عمل بعض العلماء على قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في فاعلية تثبيط الانقسام المتساوي في قمم جذور البصل. والباكليتاكسيل مادة كيميائية تُستخرَج من شجرة طقسوس المحيط الهادئ (Pacific Yew Tree)، وتُستخدَم في العلاج الكيميائي لتثبيط نمو الخلايا السرطانية؛ نظرًا إلى تأثيرها في عمل الخيوط المغزلية في الخلايا النباتية والحيوانية في أثناء مرحلة انقسام الخلية.



تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُبيِّن تأثير تركيز الباكليتاكسيل في عدد خلايا جذور البصل المُنقسِمة، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

تركيز المحلول (mg /mL)	عدد الخلايا في مرحلة الانقسام	عدد الخلايا في المرحلة البينية
0	65	335
0.1	35	365
0.5	15	385
1	5	395

1. **أرسم** مُخطَّطًا بيانيًّا يُمثِّل هذه البيانات.

2. **أُقارِن** بين تركيز الباكليتاكسيل وعدد الخلايا المُنقسِمة.

....

....

3. **أُفسِّر** سبب تغيُّر عدد الخلايا المُنقسِمة نتيجة تغيُّر تركيز الباكليتاكسيل.

....

....

4. **أحسُبُ** نسبة تثبيط انقسام الخلايا لكل تركيز ورد ذكره في الجدول.

....

....

5. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....

قياس استجابة الخلايا لإزالة سُمِّيَّة بعض المواد

تستجيب خلايا الجسم لدخول مواد سامَّة لا يرغبها الجسم، وذلك بإنتاج إنزيمات تعمل على إزالة سمية هذه المواد. تختلف استجابة الخلايا لذلك تبعًا لاختلاف نوعها؛ فمنها ما يستجيب استجابة كبيرة، ومنها ما يستجيب استجابة محدودة، ومنها ما لا يؤدّي أيَّ دور في إزالة سُمِّيَّة هذه المواد؛ نظرًا إلى عدم قدرتها على إنتاج هذه الإنزيمات.

تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُمثِّل مقارنةً بين تركيز الإنزيم في خلايا فئران قبل إضافة مادة غير مرغوبة وتركيزه بعد إضافة هذه المادة، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

نوع النسيج	تركيز الإنزيم في النسيج (U/100cm³)	
	تركيز الإنزيم قبل إضافة المادة	تركيز الإنزيم بعد إضافة المادة
خلايا الكبد	50	850
خلايا الكُلى	20	300
خلايا العضلات	لا يوجد	لا يوجد
خلايا البنكرياس	5	25

1. **أرسم** مُخطَّطًا بيانيًّا يُمثِّل هذه البيانات.

2. أُقارِن بين تركيز الإنزيم في الخلايا قبل إضافة المادة إلى خلايا النسيج الواحد وبعد إضافتها إلى هذه الخلايا.

....

....

3. **أُقارِن** بين تركيز الإنزيم في الخلايا قبل إضافة المادة إلى خلايا الأنسجة المختلفة وبعد إضافتها إلى هذه الخلايا.

....

....

4. **أُفسِّر** النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

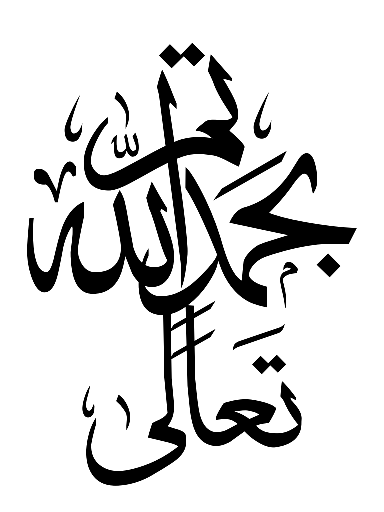
....

....

5. **أتواصل**: أُناقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصَّلْتُ إليها.

....

....


تم بحمد الله تعالى

Collins